

# YK13 工区(1) 上部工事

## CONSTRUCTION OF SUPERSTRUCTURE IN WORKING AREA(1) OF YK13

高 良人\* 山内 隆\*\*  
Yoshihito Taka Takashi Yamauchi

### 1. まえがき

本工事は、首都高速神奈川1号横羽線生麦JCTと第三京浜道路港北ICを結ぶ横浜環状北線のうち、港北インターチェンジから横浜新出入口区間に位置する橋梁の上部工製作・架設工事であり、IHI・駒井ハルテック特定建設工事共同企業体にて施工を行った(図-1)。

渡河する大熊川の河川内施工条件により中間橋脚を有さず、上層に上り線、下層に下り線を有するダブルデッキワーレントラス構造を採用している(図-2)。

本稿では、トラス橋特有の格点部・支点部構造において設計・製作で考慮した事項、および曲線を有するダブルデッキワーレントラス構造の、施工条件を踏まえた送出し架設の詳細について報告を行う。

### 2. 工事概要

工事名 YK13 工区(1)上部工事  
 工事箇所 自 神奈川県横浜市都筑区川向町  
 至 同上 港北区新羽町  
 施 主 首都高速道路株式会社 神奈川建設局

工 期 自 平成 23 年 2 月 8 日  
 至 平成 26 年 4 月 22 日  
 構造形式 ダブルデッキワーレントラス橋  
 橋 長 158.0m  
 支 間 長 上層(外廻り) : 155.5m  
 下層(内廻り) : 156.056m  
 有効幅員 上層(外廻り) : 8.5m~13.73m  
 下層(内廻り) : 8.501m~12.281m  
 鋼材重量 4,050 t



図-1 位置図

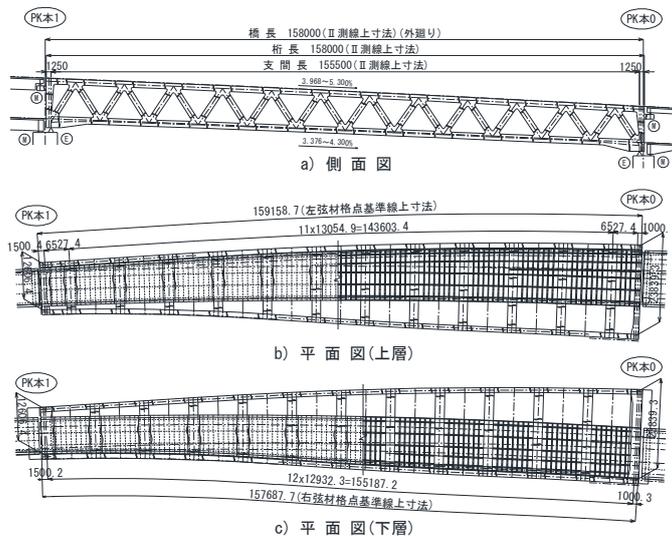
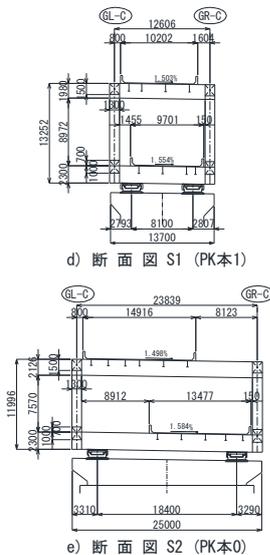


図-2 一般図



\* 工事本部 橋梁工事部 計画1課  
 \*\* 技術本部 橋梁設計部 東京設計課

### 3. 格点部構造

#### 3.1 格点部基本構造

本橋は部材断面が非常に大きいため、道路橋示方書の弦材・斜材の細長比に関する規定を満足できず、格点に作用する二次応力を無視することができない。そのため、各部材について6成分の断面力を考慮して設計を行った。

#### 3.2 実物大模型による確認

格点の斜材交差部は左右の斜材フランジが近接するため、製作性や維持管理における通行性に問題が生じる可能性があった。よって、実物大模型を製作して製作性・通行性を確認し、開先形状および溶接方法の決定と斜材踊り場の追加を行った(図-3)。

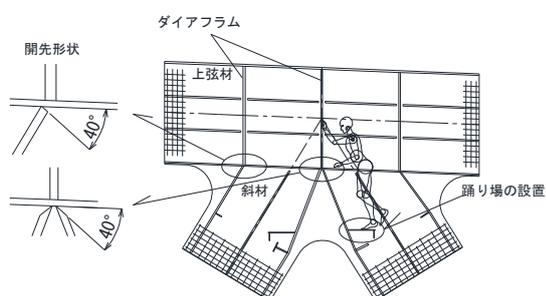


図-3 実物大模型による格点部詳細の決定事項

### 4. 支点部構造

#### 4.1 上層支点部基本構造

本橋の上層部においては、隣接桁を支持する必要があったため、端横梁に受台を設け支点を配置した。支点直下は、支点上補剛材や落橋防止装置補強材の設置により狭隘部となるため、施工性確認を目的に実物大模型を製作した(写真-1)。

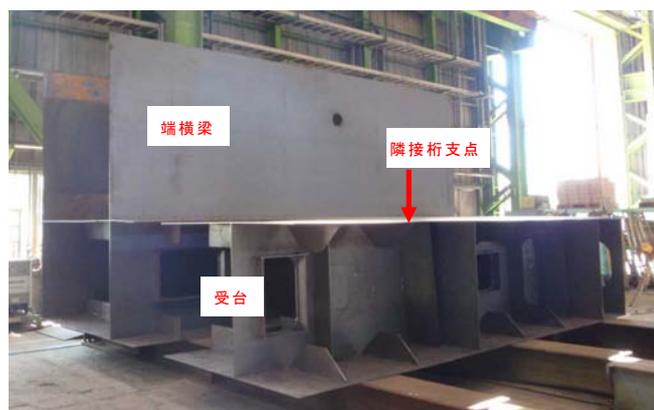


写真-1 上層支点部実物大模型

#### 4.2 下層支点部基本構造

本橋の支点は、橋脚幅の制約から弦材直下へ支承を設置することができないため、下層端横梁へ設置した(図-4)。

1 支承あたりの反力が 23,000kN あり、上沓面積が大き

いため、鉛直反力に対する端横梁下フランジの座屈防止、および反力の均等かつ円滑な伝達を目的として、補剛材は上沓幅全体に格子状に配置した(図-5)。

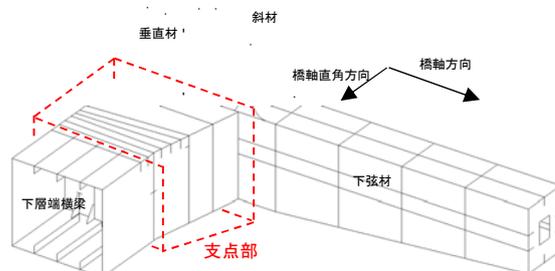
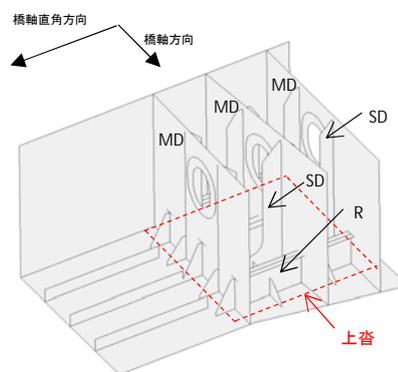


図-4 下層支点部構造



MD:主に鉛直力に抵抗するダイヤフラム  
SD:MDの補剛材、応力伝達部材  
R:支承補強リブ

図-5 下層支点部補剛構造詳細

#### 4.3 支点部 FEM 解析

設計計算で決定した構造の妥当性検証として、反力伝達状況、補剛材の局所的な応力集中、および2次応力発生状況把握を目的として、支点部に着目した FEM 解析を行った。

解析ケースは、常時、橋軸直角方向地震時および橋軸方向地震時の3ケースとした。

解析の結果、応力集中が懸念された SD フィレット部も含め、主応力は全て許容応力度以下となることを確認し、設計計算で想定した構造の妥当性が検証できた(図-6)。

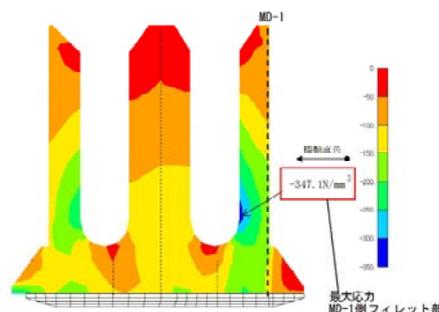


図-6 SDの応力分布(コンター図)

5. 送出し架設計画

本橋の架設計画は、下記の制約条件を考慮して作成する必要があった。

- ①架設位置は大熊川と支川である江川の合流する地点であり、河川管理上定められた河積を確保する。
- ②河川内の生態系に極力影響を及ぼさない施工方法を採用する。
- ③送しヤードは隣接工区との関係上、西側の川向ポンプ場敷地内とする。
- ①,②を考慮すると、河川内の仮設備設置が困難となることから、通常のベント工法では架設不可能と判断し、構台上でトラス桁を地組立した上での、送し工法を採用した。

また、③を考慮することで、勾配なりの送しとすると5%程度の下り勾配となり、水平力が大きくなる危険があると判断し、構台上での水平送しとして、送し完了後トラス桁を所定の位置へ降下させた。その降下量については到達側で8.5m、送し側で2.7mであった。

また、川向ポンプ場敷地内の作業ヤードは、ポンプ施設の建屋と鶴見川堤防の間に挟まれた箇所に限定されたため、送しラインが完成ラインと一致できなかった。そのため、送し後に完成ラインに修正するための横取り・回転作業を行った(図-8)。

6. 送し構台

送し構台基礎については、土質調査で、地盤耐力が低いと判定され、杭基礎構造とした。

杭は受点の反力に合わせて、各箇所断面を算定し、最大反力箇所には鋼管杭φ1200mmを使用した。

7. 地組立

地組立は送し側と到達側に分割して行った(写真-2)。それぞれ120m, 38mに分割することにより送し重量を低減し、受点反力の軽減を図った。

また、地組立及び構台組立クレーンはヤードが両岸にあり、ポンプ場建屋等で移動が困難なため、計5台のクローラクレーンを同時期に使用した。(図-7)



写真-2 地組立状況

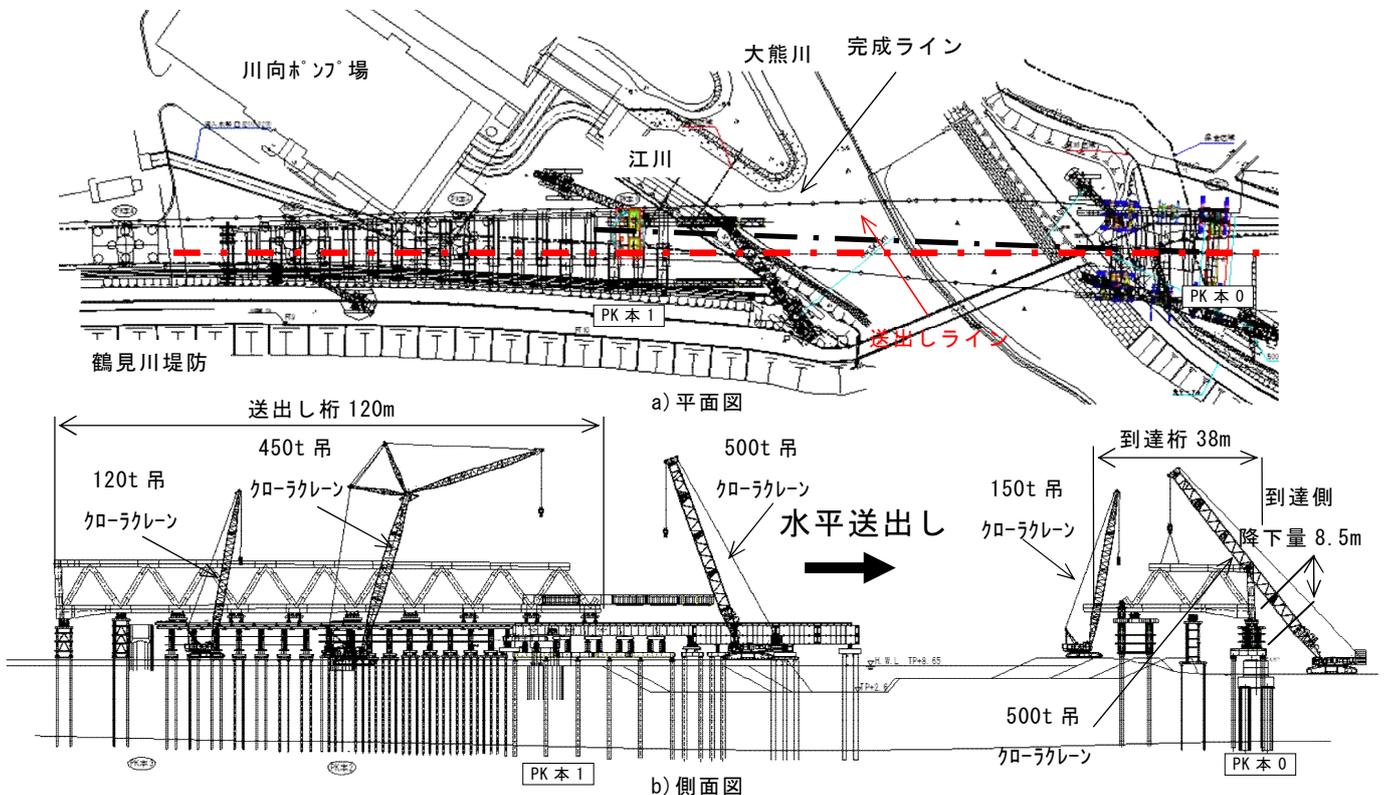


図-7 地組立計画図

## 8. 送出し

本橋の送出しは、受点の反力が最大 1,200kN と非常に大きいため、偏心等を起こすと座屈などが懸念される。そこで反力を適切に管理するため、一元管理モニター(写真-3)にて集中管理し慎重に作業を行った。また、送出し駆動力には水平ジャッキを用いて 1m ずつの送出し作業とし、到達側にはエンドレスローラーを設置して受点とした。送出し作業は 7 日間で行い、実送出し長は 109.8m であった。



写真-3 反力管理モニター



写真-4 送出し状況

## 9. 横取り・回転

前述した通り、今回の施工では送出し完了後に完成ラインへの修正移動のため、横取り・回転作業を行った。回転量は図-7 に示す PK 本 0 側を中心として約 2°であった。そのため PK 本 0 側には回転中心から接線方向に水平ジャッキを設置して、桁本体を回転移動に追従させた。また、PK 本 1 側では水平変位と回転変位の両方が生じるので、横取り装置上に回転変位に追従できるテフロン板を設置した平面台座にて対応した。(写真-5)

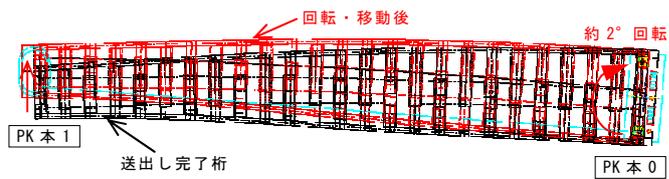


図-8 横取り・回転要領図



写真-5 PK 本 1 側横取り設備

## 10. 桁降下

桁降下について、PK 本 0 側は降下量 8.5m に対し安全性ならびに PK 本 1 側への追従性を考慮してジャッキングホイストによる吊下げ降下とし、PK 本 1 側は降下量 2.7m に対して、通常のサンドル降下とした。

ジャッキングホイストは能力 2,000kN を 16 台使用し、吊下げ門型設備にはケーブルエレクションで用いる大断面の鉄塔材を使用した。(写真-6)



写真-6 PK 本 0 側降下設備

## 11. あとがき

本橋は日本最大級の単純トラス構造であり、トラス橋としては異例の送出し工法を採用した大規模工事であったが、無事に工事を終えることができた。

本工事の施工にあたりご指導・ご協力頂いた首都高速道路株式会社神奈川建設局の方々をはじめ、関係各位に深く感謝の意を表します。